

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

003166833

WPI Acc No: 1981-27375D/198116

Exhaust gas oxygen monitoring probe - is used with IC engine and has two electrodes separated by solid electrolyte block

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

Inventor: BEYER B; DIETZ H; FRIESE K H

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2938179	A	19810409	DE 2938179	A	19790921	198116 B
US 4305803	A	19811215				198201
DE 2938179	C	19871223				198751

Priority Applications (No Type Date): DE 2938179 A 19790921

Abstract (Basic): DE 2938179 A

The polarographic measurement system (10) is used to determine the proportion of oxygen in IC engine exhaust gases. It has a support tube (11) made of aramic material and with an opening the end filled by a diffusion layer (20). There is a measurement electrode (16) on the inner side of this diffusion layer made of a magnesium spinel. There is a ring of impermeable material (18) around the outside of the electrode (16), which rests on a solid electrolyte plate (17).

On the side of the assembly facing the exhaust gases there is a heat retaining rung (26,27). Holes (28) in the central portion allow the exhaust gases to reach the diffusion layers (20). There is a conductor path (30,35) between the heat retaining ring and the support tube. The solid electrolyte plate (17) is supported by a counter-electrode (21) on top of a pressure contact member (24).

Title Terms: EXHAUST; GAS; OXYGEN; MONITOR; PROBE; IC; ENGINE; TWO;

ELECTRODE; SEPARATE; SOLID; ELECTROLYTIC; BLOCK

Derwent Class: J04; S03; X22

International Patent Class (Additional): G01N-027/50

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): J04-C04

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E03B1; X22-A09

?



DEUTSCHES
PATENTAMT

- 21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 29 38 179.1-52

21. 9. 79

9. 4. 81

Behördeneigentum

DE 29 38 179 A 1

71 Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:

Beyer, Barbara, 7000 Stuttgart, DE; Dietz, Dipl.-Chem. Dr.,
Hermann, 7016 Gerlingen, DE; Friese, Dipl.-Phys. Dr., Karl
Hermann, 7250 Leonberg, DE

54 Polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen, insbesondere in Abgasen von
Brennkraftmaschinen

DE 29 38 179 A 1



R. 57.20 .
5.9.1979 Zr/HM

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen, insbesondere in Gasen von Brennkraftmaschinen, mit einer gasdurchlässigen Meßelektrode, welche durch eine Schicht definierten Diffusionswiderstandes für Sauerstoffmoleküle dem Meßgas ausgesetzt ist, und mit einer gasdurchlässigen, ebenfalls dem Meßgas ausgesetzten Gegenelektrode und außerdem mit einem zwischen der Meßelektrode und der Gegenelektrode angeordneten sauerstoffionenleitenden Festelektrolyten, welcher plättchenförmig ist und im Innern eines Halterrohres derart quer zu einer Halterrohr-Bodenöffnung liegt, daß die von der Diffusionswiderstandsschicht bedeckte Meßelektrode der Halterrohr-Bodenöffnung zugewendet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßelektrode (16) am Rande der Festelektrolytplatte (17) auf einer gasundurchlässigen Schicht (18) aufgebracht ist und auf einer zum Anschlußbereich des Meßfühlers (10) führenden, elektrischen Zuleitung (15) aufliegt, daß außerdem die Gegenelektrode

(21) mit dem Anschlußbereich des Meßfühlers (10) über einen federbelasteten Druckkontakt (23, 24) in elektrischer Verbindung steht, welcher zugleich den plättchenförmigen Festelektrolyten (17) einschließlich der Meßelektrode (16), der Gegenelektrode (21) und der Diffusionswiderstandsschicht (20) gegen den mit der Öffnung (13) versehenen Halterohrboden (12) drückt, und daß mindestens der über der Halterohr-Bodenöffnung (13) befindliche Bereich des Halterohrbodens (12) mittels einer Wärmespeicherplatte (27) bedeckt ist, auf welcher ein der Diffusionswiderstandsschicht (20) zugewendetes, schichtförmiges Heizelement (29) angeordnet ist und durch welche Oberhalb der Bodenöffnung (13) des Halterohres (11) Durchtrittslöcher (28) für das Meßgas führen.

2. Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Zuleitungen (30, 30', 31, 31') für das Heizelement (29, 30, 30') von Leiterbahnen gebildet werden, die auf den Außenseiten des Halterohres (11) elektrisch isoliert aufgebracht sind.

3. Meßfühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterohr (11) aus Keramik besteht (z.B. aus Aluminiumoxid) und die elektrische Zuleitung (15) zur Meßelektrode (16) bevorzugt eine auf

der Innenseite (19) des Halterohres (11) aufgebrachte Leiterbahn ist.

4. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem plättchenförmigen Festelektrolyten (17) und der Innenseite (19) des Halterohres (11) ein Spalt (19') verbleibt.

R. 572 9

5.9.1979 Zr/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen, insbesondere in Abgasen von Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Meßfühler nach der Gattung des Hauptanspruchs; ein solcher Meßfühler, der bereits aus der DE-OS 27 11 880 bekannt ist und dessen im Innenraum des Sensors angeordnete Gegenelektrode einem Bezugsgas ausgesetzt werden muß, weist erhebliche Probleme bei der Abdichtung zwischen dem Halterohr einerseits und der Diffusionsbarriere bzw. dem Festelektrolyten andererseits auf. Darüber hinaus treten bei einem solchen Sensor beträchtliche Schwierigkeiten hinsichtlich der Wärmeausdehnung der im Meßbereich befindlichen Komponenten (Halterohr, Diffusionsbarriere, Festelektrolyt, Meßelektrode, Bezugselektrode) wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf; auch die Kontaktierung zwischen der Meßelektrode, der Bezugselektrode und den zugeordneten Leiterbahnen ist wegen der hohen Wärmebeanspruchung stets in der Funktionssicherheit gefährdet. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung sei auch noch auf die DE-OS 27 29 475 hingewiesen, in der ein potentio-



metrischer Meßfühler für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes beschrieben ist; der in dieser deutschen Offenlegungsschrift beschriebene Meßfühler hat einen an der Gegenelektrode anliegenden, federbelasteten Druckkontakt, welcher zusätzlich noch mit einem aufwendigen Heizelement versehen ist.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Meßfühler mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die geschilderten Abdichtprobleme entfallen, daß außerdem keine Schwierigkeiten wegen des unterschiedlichen Wärmeausdehnungsverhalten der einzelnen Bauteile auftreten und daß außerdem auch die im warmen Bereich des Meßfühlers befindlichen elektrischen Verbindungen funktionssicher sind; zusätzlich trägt der Meßfühler im Meßbereich ein Heizelement, das mittels moderner Technologien für die Massenfertigung hergestellt und am eigentlichen Meßfühler montiert werden kann. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Meßfühlers möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch den meßgasnahen Endabschnitt des Meßfühlers in vergrößerter Darstellung und Figur 2 einen Querschnitt durch den Meßfühler in Figur 1 nach der Linie A/B.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In den Figuren 1 und 2 ist der meßgasnahe Endabschnitt eines polarographischen Meßfühlers 10 dargestellt, bei dem bekanntlich die Bestimmung der Sauerstoffkonzentration in Gasen durch Auswertung des sogenannten Diffusionsgrenzstromes erfolgt; auf die Beschreibung der Zusammenhänge, nach denen sich dieser Diffusionsgrenzstrom ergibt, wurde verzichtet, weil sie bereits in der DE-OS 19 54 663 und der bereits genannten DF-OS 27 11 880 erläutert sind. Auch auf die Darstellung und Beschreibung des meßgasfernen Bereichs dieses Meßfühlers 10 wurde verzichtet, weil er prinzipiell aus verschiedenen Veröffentlichungen bereits bekannt ist (z.B. aus der DE-OS 27 29 475 oder der deutschen Gebrauchsmusterschrift 75 22 599).

Das im nicht dargestellten Gehäuse des Meßfühlers 10 befestigte Halterrohr 11 besteht aus Keramik wie z.B. Aluminiumoxid und braucht nicht gasundurchlässig sein; das Halterrohr 11 hat einen äußeren Durchmesser von 8 mm, eine Wanddicke von 0,8 mm und besitzt am meßgasnahen Endabschnitt einen angeformten Boden 12 von 0,6 mm Dicke. In diesem Boden 12 befindet sich mittig eine Öffnung 13 mit einem lichten Durchmesser von 4 mm. Auf der zum Innenraum 14 des Halterrohres zugewendeten Seite des Bodens 12 ist um diese Öffnung 13 als elektrische Zuleitung 15 zum nicht dargestellten Anschlußbereich des Meßfühlers 10 eine Leiterbahn aus Platin nach einem bekannten Verfahren aufgebracht. An dem um die Bodenöffnung 13 verlaufenden Bereich dieser Leiterbahn 15, die bevorzugt aus Platin besteht, legt sich die ebenfalls aus Platin bestehende Meßelektrode 16 an, die etwa 10 μ m dick ist und auf einem

plättchenförmigen Festelektrolyten 17 bevorzugt durch ein bekanntes Druckverfahren aufgebracht ist; zwischen dem Randbereich dieser die Festelektrolytplatte 17 abdeckenden Meßelektrode 16 und der Festelektrolytplatte 17 ist eine dünne, gasundurchlässige Schicht 18 aufgebracht, welche z.B. aus Glas bestehen kann und auf der Festelektrolytplatte 17 einen kleineren Bereich freiläßt als die Fläche der Halterohr-Bodenöffnung 13 beträgt. Die Festelektrolytplatte 17 besteht bevorzugt aus stabilisiertem Zirkondioxid, hat einen Durchmesser von 5,6 mm und ist etwa 1 mm dick. Zwischen der Seite der Festelektrolytplatte 17 und der Innenseite 19 des Halterohres 11 verbleibt somit ein Spalt 19' als Wärmeausdehnungsfuge. Auf der Meßelektrode 16 ist eine etwa 0,5 mm dicke Schicht 20 aus Magnesium-Spinell aufgebracht, die in die Halterohr-Bodenöffnung 13 ragt und für Sauerstoffmoleküle einen definierten Diffusionswiderstand bildet; diese Diffusionsschicht 20 wird bevorzugt durch Plasmaspritzen auf der Meßelektrode 16 aufgebracht.

Auf der dem Halterohr-Innenraum 14 zugewendeten Großfläche der Festelektrolytplatte 17 ist eine Gegenelektrode 21 nach einem bekannten Verfahren wie Aufdrucken oder Aufdampfen aufgebracht, die wie die Meßelektrode 16 auch gasdurchlässig ist, auch aus Platin bestehen kann und der Meßelektrode 16 gegenüber angeordnet ist. Die Festelektrolytplatte 17 mit der Meßelektrode 16, der gasundurchlässigen Schicht 18, der Diffusionswiderstandsschicht 20 und der Gegenelektrode 21 bilden somit ein gemeinsames, im Halterohr 11 leicht montierbares Bauteil 22. An der Gegenelektrode 21 dieses Bauteils 22 liegt der Kopf 23 eines Druckkontaktes 24 an, der in bekannter Weise (siehe DEOS 27 29 475) die zweite elektrische Verbindung

zum Meßsystem bildet und durch eine nicht dargestellte, vorgespannte Druckfeder gegen die Gegenelektrode 21 gedrückt wird; ein solcher Druckkontakt 24 kann beispielsweise aus versilbertem zunderfestem Material bestehen und einen Durchmesser von 2 mm haben.

Auf der meßgasnahen Seite 25 des Halterohrbodens 12 ist eine Heizeinrichtung 26 befestigt: Sie besteht aus einem Wärmespeicherplättchen 27 mit Durchtrittslöchern 28 für das Meßgas und einem aufgedruckten Heizelement 29. Das Heizelement 29 verläuft mäanderförmig auf dem Wärmespeicherplättchen 27, und zwar bevorzugt in demjenigen Bereich, unter dem sich die Bodenöffnung 13 des Halterohres 11 befindet; das Heizelement, welches beispielsweise aus Platin besteht und der Diffusionswiderstandsschicht 20 für Sauerstoffmoleküle zugewendet ist, ist mittels zweier Leiterbahnen 30 und 30' mit dem Randbereich des Wärmespeicherplättchens 27 elektrisch verbunden. Der Durchmesser des Wärmespeicherplättchens 27 entspricht etwa dem Außendurchmesser des Halterohres 11 und die zum Heizelement 29 führenden Leiterbahnen 30 und 30' kommen somit auf Leiterbahnnasen 31 bzw. 31' zu liegen, welche einen Teil der meßgasnahen Seite 25 des Halterohrbodens 12 bedecken und als Leiterbahnen 32 bzw. 32' an der Außenseite des Halterohres 11 zum nicht dargestellten Anschlußbereich des Meßfühlers 10 verlängert sind. Das Wärmespeicherplättchen 27, was beispielsweise aus gesintertem Zirkondioxid oder Aluminiumoxid bestehen kann und 0,8 mm dick ist, ist mittels eines bekannten Keramikklebers am Halterohrboden 12 befestigt.

Es sei erwähnt, daß der Innenraum 14 des Halterohres 11 gegenüber dem Meßgas nicht abgedichtet sein muß und daß sogar das Halterohr 11 selbst mit mindestens einem nicht dargestellten Durchtrittsloch für das Meßgas versehen sein kann. Will man jedoch aus bestimmten Gründen das Potential der Gegenelektrode 21 durch ein Referenzgas (z.B. Luft) festlegen, kann das Bauteil 22 mittels bekanntem Dichtelement bzw. Dichtstoffes gasdicht in das Halterohr 11 eingebaut und der Innenraum 14 dem Referenzgas ausgesetzt werden.

Anstelle eines Halterohres 11 aus einem elektrisch nicht leitenden Material wie z.B. Keramik kann auch ein Halterohr aus Metall Verwendung finden: In diesem Fall kann das metallische Halterohr die Leiterbahn 15 zur Meßelektrode 16 ersetzen, andererseits müssen das Heizelement 29 mit den Leiterbahnen 30 und 30' und auch die Leiterbahnnasen 31 und 31' und die Leiterbahn 32 und 32' auf diesem Halterohr mittels Isolierschichten vom metallischen Halterohr 11 getrennt werden.

R. 57 29.
5.9.1979 Zr/Hm

-17.

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen, insbesondere in Abgasen von Brennkraftmaschinen

Zusammenfassung

Es wird ein polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen vorgeschlagen, der von einfachem, materialsparendem Aufbau ist, keine Abdicht- oder Wärmeausdehnungsprobleme aufweist und im Meßbereich nur Teile mit geringer Wärmekapazität und einfache elektrische Verbindungen besitzt. Der Festelektrolyt ist als kleines Plättchen vor der Bodenöffnung eines Halterohres angeordnet, trägt meßgasseits die Meßelektrode und eine darüber angeordnete Diffusionswiderstandsschicht für Sauerstoffmoleküle und auf der anderen Seite eine Gegenelektrode. Als elektrische Zuleitung zur Gegenelektrode dient ein federbelasteter Druckkontakt und die Meßelektrode liegt direkt an einer elektrischen Zuleitung im Halterohr an; das Meßgas wird der Diffusionswiderstandsschicht durch eine Heizeinrichtung zugeführt, die auf der meßgasnahen Stirnseite des Halterohres aufgebracht ist.

130015/0179

ORIGINAL INSPECTED

X

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2938179 C2

⑤ Int. Cl. 4:
G01N 27/50

⑳ Aktenzeichen: P 29 38 179.1-52
㉑ Anmeldetag: 21. 9. 79
㉒ Offenlegungstag: 9. 4. 81
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 12. 87

DE 2938179 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:
Beyer, Barbara, 7000 Stuttgart, DE; Dietz, Hermann,
Dipl.-Chem. Dr., 7016 Gerlingen, DE; Friese, Karl
Hermann, Dipl.-Phys. Dr., 7250 Leonberg, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 29 12 333
DE-OS 26 25 040

㉗ Polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen, insbesondere in Abgasen von
Brennkraftmaschinen

DE 2938179 C2



Patentansprüche

1. Polarographischer Meßfühler zum Messen der Sauerstoffkonzentration in Gasen, insbesondere in Gasen von Brennkraftmaschinen, mit einer gasdurchlässigen MeBelektrode, welche durch eine Schicht definierten Diffusionswiderstandes für Sauerstoffmoleküle dem Meßgas ausgesetzt ist, und mit einer gasdurchlässigen, ebenfalls dem Meßgas ausgesetzten Gegenelektrode und außerdem mit einem zwischen der MeBelektrode und der Gegenelektrode angeordneten sauerstoffionenleitenden Festelektrolyten, welcher plättchenförmig ist und im Innern eines Halterohres derart quer zu einer Halterohr-Bodenöffnung liegt, daß die von der Diffusionswiderstandsschicht bedeckte MeBelektrode der Halterohr-Bodenöffnung zugewendet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die MeBelektrode (16) am Rande der Festelektrolytplatte (17) auf einer gasundurchlässigen Schicht (18) aufgebracht ist und auf einer zum Anschlußbereich des Meßfühlers (10) führenden, elektrischen Zuleitung (15) aufliegt, daß außerdem die Gegenelektrode (21) mit dem Anschlußbereich des Meßfühlers (10) über einen federbelasteten Druckkontakt (23, 24) in elektrischer Verbindung steht, welcher zugleich den plättchenförmigen Festelektrolyten (17) einschließlich der MeBelektrode (16), der Gegenelektrode (21) und der Diffusionswiderstandsschicht (20) gegen den mit der Öffnung (13) versehenen Halterohrboden (12) drückt, und daß mindestens der über der Halterohr-Bodenöffnung (13) befindliche Bereich des Halterohrbodens (12) mittels einer Wärmespeicherplatte (27) bedeckt ist, auf welcher ein der Diffusionswiderstandsschicht (20) zugewendetes, schichtförmiges Heizelement (29) angeordnet ist und durch welche oberhalb der Bodenöffnung (13) des Halterohres (11) Durchtrittslöcher (28) für das Meßgas führen.

2. Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Zuleitungen (30, 30', 31, 31') für das Heizelement (29, 30, 30') von Leiterbahnen gebildet werden, die auf den Außenseiten des Halterohres (11) elektrisch isoliert aufgebracht sind.

3. Meßfühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterohr (11) aus Keramik besteht (z. B. aus Aluminiumoxid) und die elektrische Zuleitung (15) zur MeBelektrode (16) bevorzugt eine auf der Innenseite (19) des Halterohres (11) aufgebrachte Leiterbahn ist.

4. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem plättchenförmigen Festelektrolyten (17) und der Innenseite (19) des Halterohres (11) ein Spalt (19') verbleibt.

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Meßfühler nach der Gattung des Hauptanspruchs; ein solcher Meßfühler, der bereits aus der DE-OS 27 11 880 bekannt ist und dessen im Innenraum des Sensors angeordnete Gegenelektrode einem Bezugsgas ausgesetzt werden muß, weist erhebliche Probleme bei der Abdichtung zwischen dem Halterohr einerseits und der Diffusionsbarriere

bzw. dem Festelektrolyten andererseits auf. Darüber hinaus treten bei einem solchen Sensor beträchtliche Schwierigkeiten hinsichtlich der Wärmeausdehnung der im Meßbereich befindlichen Komponenten (Halterohr, Diffusionsbarriere, Festelektrolyt, MeBelektrode, Bezugslektrode) wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf; auch die Kontaktierung zwischen der MeBelektrode, der Bezugslektrode und den zugeordneten Leiterbahnen ist wegen der hohen Wärmebeanspruchung stets in der Funktionssicherheit gefährdet. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung sei auch noch auf die DE-OS 27 29 475 hingewiesen, in der ein potentiometrischer Meßfühler für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes beschrieben ist; der in dieser deutschen Offenlegungsschrift beschriebene Meßfühler hat einen an der Gegenelektrode anliegenden, federbelasteten Druckkontakt, welcher zusätzlich noch mit einem aufwendigen Heizelement versehen ist.

Bekannt ist auch bereits ein potentiometrischer Meßfühler (DE-OS 26 25 040), der am meßgasseitigen Ende seines elektrisch leitfähigen, rohrförmigen Gehäuses einen nach innen ragenden Flansch aufweist. Von der Innenseite des Gehäuses her liegt gegen diesen Flansch eine auf ihren beiden Großflächen mit je einer Elektrode beschichtete Festelektrolytscheibe. Die MeBelektrode liegt dabei am Gehäuse-Flansch und die Gegenelektrode weist zum meßgasfernen Ende des Meßfühlers hin und wird mittels einer als Abstandshalter dienenden, elektrisch isolierenden Ringscheibe abgestützt; der Abstandshalter wird von einem an der Innenseite des Gehäuses anliegenden Stützrohr gehalten. Die Gegenelektrode weist einen Drahtanschluß auf, der durch die Mittelbohrung des Abstandshalters geführt ist.

Vorgeschlagen wurde auch bereits ein potentiometrischer Meßfühler (DE-OS 29 12 331), bei dem der Festelektrolyt auch als Scheibe quer in der Längsbohrung eines metallischen, rohrförmigen Gehäuses abgedichtet eingelegt ist, auf seinen beiden Großflächen je eine Elektrode trägt und bei dem sich meßgasfern von der innenliegenden Gegenelektrode ein parallel zur Festelektrolytscheibe angeordnetes elektrisches Heizelement befindet. Dieses Heizelement ist als Heizspirale aus einem Flachband hergestellt und mit dem elektrischen Gegenelektrodenanschluß zu einer im Meßfühler-Gehäuse festgelegten Voreinheit kombiniert. Die innerhalb des Meßfühler-Gehäuses untergebrachten Bauteile sind durch eine Bördelung festgelegt.

Bei beiden letztgenannten Meßfühlern bestehen Haltbarkeits- und Dichtheitsprobleme wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der beteiligten Bauteile.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Meßfühler mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die geschilderten Abdichtprobleme entfallen, daß außerdem keine Schwierigkeiten wegen des unterschiedlichen Wärmeausdehnungsverhaltens der einzelnen Bauteile auftreten und daß außerdem auch die im warmen Bereich des Meßfühlers befindlichen elektrischen Verbindungen funktionssicher sind; zusätzlich trägt der Meßfühler im Meßbereich ein Heizelement, das mittels moderner Technologien für die Massenfertigung hergestellt und am eigentlichen Meßfühler montiert werden kann. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Meßfühlers möglich.



Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den meßgasnahen Endabschnitt des Meßfühlers in vergrößerter Darstellung und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Meßfühler in Fig. 1 nach der Linie A/B.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In den Fig. 1 und 2 ist der meßgasnahe Endabschnitt eines polarographischen Meßfühlers 10 dargestellt, bei dem bekanntlich die Bestimmung der Sauerstoffkonzentration in Gasen durch Auswertung des sogenannten Diffusionsgrenzstromes erfolgt; auf die Beschreibung der Zusammenhänge, nach denen sich dieser Diffusionsgrenzstrom ergibt, wurde verzichtet, weil sie bereits in der DE-OS 19 54 663 und der bereits genannten DE-OS 27 11 880 erläutert sind. Auch auf die Darstellung und Beschreibung des meßgasfernen Bereichs dieses Meßfühlers 10 wurde verzichtet, weil er prinzipiell aus verschiedenen Veröffentlichungen bereits bekannt ist (z. B. aus der DE-OS 27 29 475 oder der deutschen Gebrauchsmusterschrift 75 22 599).

Das im nicht dargestellten Gehäuse des Meßfühlers 10 befestigte Halterrohr 11 besteht aus Keramik wie z. B. Aluminiumoxid und braucht nicht gasundurchlässig sein; das Halterrohr 11 hat einen äußeren Durchmesser von 8 mm, eine Wanddicke von 0,8 mm und besitzt am meßgasnahen Endabschnitt einen angeformten Boden 12 von 0,6 mm Dicke. In diesem Boden 12 befindet sich mittig eine Öffnung 13 mit einem lichten Durchmesser von 4 mm. Auf der zum Innenraum 14 des Halterrohres zugewendeten Seite des Bodens 12 ist um diese Öffnung 13 als elektrische Zuleitung 15 zum nicht dargestellten Anschlußbereich des Meßfühlers 10 eine Leiterbahn aus Platin nach einem bekannten Verfahren aufgebracht. An dem um die Bodenöffnung 13 verlaufenden Bereich dieser Leiterbahn 15, die bevorzugt aus Platin besteht, legt sich die ebenfalls aus Platin bestehende Meßelektrode 16 an, die etwa 10 µm dick ist und auf einem plättchenförmigen Festelektrolyten 17 bevorzugt durch ein bekanntes Druckverfahren aufgebracht ist; zwischen dem Randbereich dieser Festelektrolytplatte 17 abdeckenden Meßelektrode 16 und der Festelektrolytplatte 17 ist eine dünne, gasundurchlässige Schicht 18 aufgebracht, welche z. B. aus Glas bestehen kann und auf der Festelektrolytplatte 17 einen kleineren Bereich freiläßt als die Fläche der Halterrohr-Bodenöffnung 13 beträgt. Die Festelektrolytplatte 17 besteht bevorzugt aus stabilisiertem Zirkondioxid, hat einen Durchmesser von 5,6 mm und ist etwa 1 mm dick. Zwischen der Seite der Festelektrolytplatte 17 und der Innenseite 19 des Halterrohres 11 verbleibt somit ein Spalt 19' als Wärmeausdehnungsfuge. Auf der Meßelektrode 16 ist eine etwa 0,5 mm dicke Schicht 20 aus Magnesium-Spinell aufgebracht, die in die Halterrohr-Bodenöffnung 13 ragt und für Sauerstoffmoleküle einen definierten Diffusionswiderstand bildet; diese Diffusionsschicht 20 wird bevorzugt durch Plasmaspritzen auf der Meßelektrode 16 aufgebracht.

Auf der dem Halterrohr-Innenraum 14 zugewendeten Großfläche der Festelektrolytplatte 17 ist eine Gegenelektrode 21 nach einem bekannten Verfahren wie Aufdrucken oder Aufdampfen aufgebracht, die wie die

Meßelektrode 16 auch gasdurchlässig ist, auch aus Platin bestehen kann und der Meßelektrode 16 gegenüber angeordnet ist. Die Festelektrolytplatte 17 mit der Meßelektrode 16, der gasundurchlässigen Schicht 18, der Diffusionswiderstandsschicht 20 und der Gegenelektrode 21 bilden somit ein gemeinsames, im Halterrohr 11 leicht montierbares Bauteil 22. An der Gegenelektrode 21 dieses Bauteils 22 liegt der Kopf 23 eines Druckkontaktes 24 an, der in bekannter Weise (siehe DE-OS 27 29 475) die zweite elektrische Verbindung zum Meßsystem bildet und durch eine nicht dargestellte, vorgespannte Druckfeder gegen die Gegenelektrode 21 gedrückt wird; ein solcher Druckkontakt 24 kann beispielsweise aus versilbertem zunderfestem Material bestehen und einen Durchmesser von 2 mm haben.

Auf der meßgasnahen Seite 25 des Halterrohrbodens 12 ist eine Heizeinrichtung 26 befestigt. Sie besteht aus einem Wärmespeicherplättchen 27 mit Durchtrittslochern 28 für das Meßgas und einem aufgedruckten Heizelement 29. Das Heizelement 29 verläuft mäandrierend auf dem Wärmespeicherplättchen 27, und zwar bevorzugt in demjenigen Bereich, unter dem sich die Bodenöffnung 13 des Halterrohres 11 befindet; das Heizelement, welches beispielsweise aus Platin besteht und der Diffusionswiderstandsschicht 20 für Sauerstoffmoleküle zugewendet ist, ist mittels zweier Leiterbahnen 30 und 30' mit dem Randbereich des Wärmespeicherplättchens 27 elektrisch verbunden. Der Durchmesser des Wärmespeicherplättchens 27 entspricht etwa dem Außendurchmesser des Halterrohres 11 und die zum Heizelement 29 führenden Leiterbahnen 30 und 30' kommen somit auf Leiterbahnnasen 31 bzw. 31' zu liegen, welche einen Teil der meßgasnahen Seite 25 des Halterrohrbodens 12 bedecken und als Leiterbahnen 32 bzw. 32' an der Außenseite des Halterrohres 11 zum nicht dargestellten Anschlußbereich des Meßfühlers 10 verlängert sind. Das Wärmespeicherplättchen 27, was beispielsweise aus gesintertem Zirkondioxid oder Aluminiumoxid bestehen kann und 0,8 mm dick ist, ist mittels eines bekannten Keramikklebers am Halterrohrboden 12 befestigt.

Es sei erwähnt, daß der Innenraum 14 des Halterrohres 11 gegenüber dem Meßgas nicht abgedichtet sein muß und daß sogar das Halterrohr 11 selbst mit mindestens einem nicht dargestellten Durchtrittsloch für das Meßgas versehen sein kann. Will man jedoch aus bestimmten Gründen das Potential der Gegenelektrode 21 durch ein Referenzgas (z. B. Luft) festlegen, kann das Bauteil 22 mittels bekanntem Dichtelement bzw. Dichtstoffes gasdicht in das Halterrohr 11 eingebaut und der Innenraum 14 dem Referenzgas ausgesetzt werden.

Anstelle eines Halterrohres 11 aus einem elektrisch nicht leitenden Material wie z. B. Keramik kann auch ein Halterrohr aus Metall Verwendung finden: In diesem Fall kann das metallische Halterrohr die Leiterbahn 15 zur Meßelektrode 16 ersetzen, andererseits müssen das Heizelement 29 mit den Leiterbahnen 30 und 30' und auch die Leiterbahnnasen 31 und 31' und die Leiterbahn 32 und 32' auf diesem Halterrohr mittels Isolierschichten vom metallischen Halterrohr 11 getrennt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.